

1/9/1
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012990371 **Image available**

WPI Acc No: 2000-162223/200015

XRPX Acc No: N00-121024

Method of mounting position measurement device; involves using positioning element with two parts to set the required separation distance between sensing element and scale

Patent Assignee: HEIDENHAIN GMBH JOHANNES (HEIJ)

Inventor: ROEDER H; SCHROTER A

Number of Countries: 021 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19836003	A1	20000210	DE 1036003	A	19980808	200015 B
WO 200008418	A1	20000217	WO 99EP5223	A	19990722	200017
EP 1102964	A1	20010530	EP 99938315	A	19990722	200131
			WO 99EP5223	A	19990722	

Priority Applications (No Type Date): DE 1036003 A 19980808

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 19836003 A1 11 G01B-021/00

WO 200008418 A1 G G01D-005/347

Designated States (National): JP US

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

EP 1102964 A1 G G01D-005/347 Based on patent WO 200008418

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

Abstract (Basic): DE 19836003 A1

NOVELTY - The method involves placing a sensing element (4) in a relative position with respect to a scale (3). Two parts (11,12) of a positioning arrangement (10) moved into a reference position and fixed to the scale and sensing element, respectively. The first part is moved a fixed distance with respect to the second and fixed in a position with the required separation. The sensing element is fixed to an object (2). The positioning element is released.

DETAILED DESCRIPTION - The method involves placing a sensing element (4) in a first relative position with respect to a scale (3). Two parts (11,12) of a positioning arrangement (10) are moved into a first reference position. The first part is fixed to the scale and the second part to the sensing element. The first part is moved with respect to the second by a fixed distance and fixed in a second position with the required separation. The sensing element is fixed to an object (2) in this position and the positioning element is released.

An INDEPENDENT CLAIM is also included for a positioning arrangement.

USE - For mounting a position measurement device.

ADVANTAGE - Enables simple mounting and adjustment of a sensing element with respect to a scale.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic sectional representation of an angle measurement arrangement.

object (2)

scale (3)

sensing element (4)
positioning element (10)
parts of positioning element (11,12)
separating distance (D)
pp; 11 DwgNo 2/8

Title Terms: METHOD; MOUNT; POSITION; MEASURE; DEVICE; POSITION; ELEMENT;
TWO; PART; SET; REQUIRE; SEPARATE; DISTANCE; SENSE; ELEMENT; SCALE

Derwent Class: S02

International Patent Class (Main): G01B-021/00; G01D-005/347

International Patent Class (Additional): G01B-007/00; G01B-007/30

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-A02F; S02-A06C

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

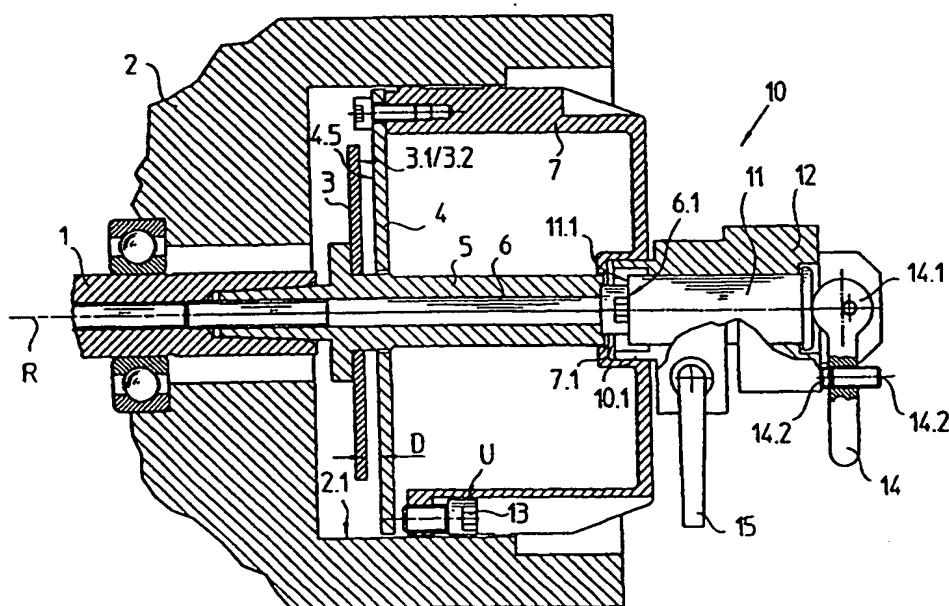
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : G01D 5/347	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/08418
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05223		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Juli 1999 (22.07.99)		
(30) Prioritätsdaten: 198 36 003.7 8. August 1998 (08.08.98) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH [DE/DE]; Postfach 12 60, D-83292 Traunreut (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): SCHROTER, Andreas [DE/DE]; Nussbaumerstrasse 11a, D-83278 Traunstein (DE). RÖDER, Horst [DE/DE]; Brandenburgerstrasse 10, D-83301 Traunreut (DE).		
(74) Gemeinsamer Vertreter: DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH; Patentabteilung, Postfach 12 60, D-83292 Traunreut (DE).		

(54) Title: METHOD FOR ASSEMBLING A POSITION MEASURING DEVICE AND A POSITIONING MEANS FOR THE ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR MONTAGE EINER POSITIONSMESSEINRICHTUNG UND POSITIONIERMITTEL ZUR MONTAGE

(57) Abstract

According to the inventive method, a positioning element (10) for adjusting the sampling distance (D) is advanced on the angle measuring device. The positioning means (10) is comprised of two parts (11, 12) which can be displaced with regard to one another in the direction of the sampling distance (D). One of these parts (11) is axially fixed to the rotor unit (3, 5, 6), and the other part (12) is axial fixed to the stator unit (4, 7) of the angle measuring device. Both parts (11, 12) are displaced against each other. The displacement path which is predetermined by the construction of the positioning means (10) defines the sampling distance (D).



(57) Zusammenfassung

Bei dem Verfahren wird ein Positionierelement (10) zur Einstellung des Abtastabstandes (D) an die Winkelmeßeinrichtung herangeführt. Das Positioniermittel (10) besteht aus zwei in Richtung des Abtastabstandes (D) relativ zueinander verschiebbaren Teilen (11, 12). Eines dieser Teile (11) wird mit der Rotor-Einheit (3, 5, 6) und das andere Teil (12) mit der Stator-Einheit (4, 7) der Winkelmeßeinrichtung axial fixiert. Die beiden Teile (11, 12) werden gegeneinander verschoben. Der durch die Konstruktion des Positioniermittels (10) vorgegebene Verschiebeweg definiert den Abtastabstand (D).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Verfahren zur Montage einer Positionsmeßeinrichtung und Positioniermittel
zur Montage**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Montage einer Positionsmeßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und ein Positioniermittel zur Montage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 9.

- 5 Bei Positionsmeßeinrichtungen wird eine Maßverkörperung von einem Abtastelement abgetastet. Bei dieser Abtastung werden positionsabhängige elektrische Abtastsignale gewonnen, die einer Folgeelektronik, beispielsweise einem Zähler oder einer numerischen Steuerung zugeführt werden. Die Qualität der Abtastsignale ist abhängig vom Abtastabstand, weshalb es
- 10 erforderlich ist, das Abtastelement in einem genau definierten Abstand relativ zur Maßverkörperung zu montieren.

In der EP 0 177 711 B1 ist eine Positionsmeßeinrichtung beschrieben, bei der ein Abtastelement in Form einer Abtastteilung in einer Führung zur Einstellung des Abtastabstandes verschiebbar gelagert ist und in jeder Stellung arretierbar ist. Der erforderliche Abtastabstand wird durch eine Abstandsfolie vorgegeben, die während der Montage zwischen Maßverkörperung und Abtastteilung eingefügt wird. Die Verschiebung der Abtastteilung erfolgt bis zur Klemmung der Folie, danach wird die Abtastteilung arretiert und die Folie

15 entfernt.

Nachteilig bei dieser bekannten Positionsmeßeinrichtung ist die Notwendigkeit einer separaten Folie als Abstandshalter sowie das seitliche Entfernen einer geklemmten Folie.

25

In der EP 0 280 390 A1 ist eine Positionsmeßeinrichtung in Form eines Drehgebers bekannt, der keine eigene Lagerung aufweist. Derartige Drehgeber werden als Einbaudrehgeber bezeichnet. Die Relativlage von Abtast-

einheit und Teilscheibe ist bei Einbaudrehgebern erst im angebauten Zustand an die zu messenden Objekte festgelegt. Zur Vereinfachung des Anbaus ist im Drehgeber ein Fixierelement integriert, das mit der Nabe der Teilscheibe in Kontakt steht und während des Anbaus die Position der Teilscheibe festlegt. Nach erfolgter Montage der Teilscheibe an das eine zu messende Objekt und der Abtasteinheit an das andere zu messende Objekt wird das Fixierelement von der Nabe entfernt.

Aus der EP 0 841 539 A1 ist eine Positionsmeßeinrichtung bekannt, bei der 10 ein Abtastelement an einem Träger von einer ersten Bezugsposition in eine zweite Bezugsposition verschiebbar gelagert ist. Zur Verschiebung ist im Träger ein Positioniermittel integriert, mit dem das Abtastelement nach der Montage des Trägers an einem zu messenden Objekt von der ersten in die zweite Bezugsposition bewegt wird.

15 Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß in jeder Positionsmeßeinrichtung ein Positioniermittel integriert sein muß, und das Abtastelement am Träger bewegbar gelagert sein muß.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine einfache Montage und Justierung eines Abtastelementes gegenüber einer Maßverkörperung gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 ge-
25 löst.

Weiterhin soll ein Positioniermittel angegeben werden, mit dem der erforderliche Abtastabstand bei der Montage einfach einstellbar ist.

30 Diese Aufgabe wird durch das Positioniermittel mit den Merkmalen des Patentanspruches 9 gelöst.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß der Abtastabstand durch ein Positioniermittel eingestellt werden kann, das für eine Vielzahl von Positionsmeßeinrichtungen einsetzbar ist. Die Positionsmeßeinrichtung selbst kann einfach und kostengünstig aufgebaut sein.

5

Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigt

- 10 Figur 1 ein erstes Beispiel einer Winkelmeßeinrichtung mit einem Positioniermittel in einer ersten Montagestellung im Schnitt,
- 15 Figur 2 die Winkelmeßeinrichtung gemäß Figur 1 in einer zweiten Montagestellung,
- 20 Figur 3 die Winkelmeßeinrichtung gemäß Figur 1 in der Betriebsstellung,
- 25 Figur 4 einen Querschnitt IV-IV der Winkelmeßeinrichtung gemäß Figur 3,
- Figur 5 einen Schnitt V-V der Winkelmeßeinrichtung gemäß Figur 1,
- Figur 6 ein weiteres Positioniermittel,
- Figur 7 ein pneumatisch angetriebenes Positioniermittel,
- 30 Figur 8 ein zweites Beispiel einer Winkelmeßeinrichtung im Schnitt und

Figur 9

ein drittes Beispiel einer Winkelmeßeinrichtung.

- In den Figuren 1 bis 5 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Winkelmeßeinrichtung zur Messung der Winkellage eines ersten Objektes 1 gegenüber einem zweiten Objekt 2 dargestellt. Das zweite Objekt ist beispielsweise ein stationärer Teil eines Motors, nachfolgend Stator 2 genannt. Das erste Objekt ist eine Welle 1 des Motors, deren Drehwinkel relativ zum Stator 2 gemessen werden soll. Hierzu wird an der Welle 1 eine Maßverkörperung in Form einer Teilscheibe 3 befestigt. Diese Befestigung erfolgt im Beispiel durch eine Schraube 6, sie kann aber auch durch Kleben, Pressen oder durch beliebige Klemmverfahren erfolgen. Die Teilscheibe 3 trägt auf einer Ebene 3.1 eine Teilung 3.2 bzw. eine Codierung, die lichtelektrisch, magnetisch, kapazitiv oder induktiv abtastbar ist.
- Die Teilung 3.2 wird bei der Positionsmessung in an sich bekannter Weise von einem Abtastelement 4 abgetastet. Bei dieser Abtastung werden positionssabhängige elektrische Abtastsignale gewonnen, die einer Folgeelektronik zugeführt werden.
- In Figur 1 ist eine erste Montagestellung der Winkelmeßeinrichtung dargestellt. Hierbei ist die Teilscheibe 3 an einer Nabe 5 und die Nabe 5 mittels der Schraube 6 an der Welle 1 drehsteif angekoppelt. Die Nabe 5 ist in diesem Beispiel gleichzeitig die Geberwelle. Nach dieser Ankopplung wird das Abtastelement 4 in eine erste Bezugsposition relativ zur Teilscheibe 3 gebracht. Diese erste Bezugsposition ist durch die Ebene 3.1 als axial wirkende Anschlagfläche der Teilscheibe 3 und durch eine damit zusammenwirkende axiale Anschlagfläche 4.5 des Abtastelementes 4 vorgegeben. Diese erste Bezugsposition kann auch durch andere axial wirkende Anschlagflächen zwischen der Rotor-Einheit oder axial dazu stationären Trägerteilen dieser Rotor-Einheit (Teilscheibe 3, Nabe 5, Schraube 6, Welle 1 oder zweites Objekt 2 als Trägerteil der Rotor-Einheit) und der Stator-Einheit (Abtastelement 4 oder Träger 7 des Abtastelementes 4) der Winkelmeßeinrichtung bestimmt sein.

- In dieser Lage kommt ein Positioniermittel 10 zum Einstellen des Abtastabstandes D zum Einsatz. Es besteht aus zwei axial relativ zueinander bewegbaren Teilen 11 und 12. Durch die Verschiebung des Teiles 11 relativ zum Teil 12 wird das Teil 11 von einer ersten Bezugsstellung in eine zweite Bezugsstellung bewegt. Die beiden Bezugsstellungen und somit der Verschiebeweg ist durch die Konstruktion des Positioniermittels 10 vorgegeben.
- Wenn die beiden Teile 11 und 12 die erste Bezugsstellung zueinander aufweisen, wird das Positioniermittel 10 an die Winkelmeßeinrichtung herangeführt, und das erste Teil 11 mit einem Teil 3, 5, 6 der Rotor-Einheit in zumindest einer axialen Bewegungsrichtung fixiert sowie das zweite Teil 12 mit einem Teil 4, 7 der Stator-Einheit ebenfalls in zumindest einer axialen Bewegungsrichtung fixiert. Die axiale Fixierung des ersten Teils 11 erfolgt durch Kontakt einer in axialer Richtung wirkenden Anschlagfläche 11.1 des Teils 11 mit einer in axialer Richtung wirkenden Anschlagfläche 6.1 der Schraube 6. Die axiale Fixierung des zweiten Teils 12 erfolgt durch radiales Klemmen des Teils 12 mit dem Träger 7. Hierzu weist das Positioniermittel 10 eine ringförmige Aufnahme 10.1 auf, die mittels eines Aktors 15 aufspreizbar ist und an einer axial verlaufenden Fläche des Trägers 7 geklemmt wird.
- Nach der erfolgten Fixierung des Positioniermittels 10 wird eines der beiden Teile 11 relativ zum anderen Teil 12 in die zweite Bezugsstellung verschoben. Dabei stützt sich das erste Teil 11 an der Schraube 6 ab. Das Teil 11 kann sich aber auch an einem anderen Bereich der Rotor-Einheit 3, 5, 6 oder auch am zweiten Objekt 2 abstützen. Diese Verschiebung wird aufgrund der axialen Fixierung auf die Teilscheibe 3 und das Abtastelement 4 übertragen. Diese zweite Montagestellung ist in Figur 2 dargestellt.

Besonders vorteilhaft ist dabei, daß der Verschiebeweg ausschließlich durch das Positioniermittel 10 vorgegeben ist. Erreicht wird dies dadurch, daß zur axialen Fixierung zumindest eines der beiden Teile 11, 12 keine axial wirkende Anschlagfläche an der Winkelmeßeinrichtung vorgesehen ist, sondern die Fixierung durch radiale Klemmung erfolgt, indem beispielsweise das Teil

12 in einer Bohrung 7.1 des Trägers 7 radial aufgespreizt wird. Das Positioniermittel 10 bleibt somit wenigstens gegenüber dem Träger 7 axial frei positionierbar.

- 5 In nicht gezeigter Weise kann alternativ die Fixierung in axialer Richtung zwischen der Stator-Einheit 4, 7 und dem Teil 12 durch axial wirkende Anschlagflächen erfolgen, wobei das Teil 11 gegenüber einem Element 3, 5, 6 der Rotor-Einheit axial frei positionierbar ausgeführt ist und an einer axial verlaufenden Fläche der Nabe 5 in beliebiger axialer Position geklemmt werden kann.

In Figur 8 ist eine weitere alternative Ausführung der Fixierung dargestellt. Zur axialen Fixierung sind keine axial wirkenden Anschlagflächen an der Winkelmeßeinrichtung vorgesehen, sondern es erfolgt die Fixierung des Teils 11 an einer axial verlaufenden Fläche der Nabe 5 und die Fixierung des Teils 12 ebenfalls an einer axial verlaufenden Fläche des Trägers 7 durch Klemmung. Die Aufnahme 10.1 des Teils 12 wird mittels dem Aktor 15 radial in der Bohrung 7.1 des Trägers 7 aufgespreizt. Das Teil 11 weist ebenfalls eine Aufnahme 10.2 auf, die mittels eines nicht dargestellten Aktors radial nach innen gespreizt wird und somit an der Außenfläche der Nabe 5 geklemmt wird. Die Aktoren 15 können als Hebel oder als Antiebe ausgeführt sein. Die Aufnahmen 10.1, 10.2 klemmen bevorzugt radial an mehreren gegeneinander versetzten Stellen bzw. radial-symmetrisch.

- 25 In dem in Figur 2 dargestellten Zustand wird die Stator-Einheit 4, 7 der Winkelmeßeinrichtung mit dem Stator 2 des Motors verbunden. Diese Verbindung kann durch Schrauben oder Klemmen erfolgen. Besonders vorteilhaft ist die radiale Klemmung des Trägers 7 an einer Innenfläche 2.1 des Stators 2. Hierzu ist am Träger 7 zumindest ein Klemmelement in Form einer Exzентerschraube 13 vorgesehen. Der Kopf dieser Exzентerschraube 13 weist eine exzentrisch verlaufende Umfangsfläche U auf, die durch Verdrehen mit

der Innenfläche 2.1 in Kontakt tritt und eine radiale Klemmkraft zwischen dem Träger 7 und dem Stator 2 hervorruft.

In nicht gezeigter Weise kann zur radialen Klemmung der Träger 7 auch ge-

5 schlitzt ausgeführt sein, wobei in den Schlitz ein Spreizelement angreift, und eine Aufspreizung, also eine Vergrößerung des Durchmessers des Trägers 7 bewirkt. Weitere Beispiele zur radialen Klemmung sind in der EP 0 762 082 A1 beschrieben, worauf ausdrücklich Bezug genommen wird.

10 Besonders vorteilhaft ist die radiale Klemmung zwischen dem Stator 2 und dem Träger 7, wenn die Winkelmeßeinrichtung direkt in einem Tubus einer Antriebseinheit, insbesondere eines Elektromotors eingesetzt werden soll, da bei dieser Montage keine Befestigungsbohrungen am Motor erforderlich sind. In diesem Fall ist der Stator 2 das Gehäuse oder der Flansch bzw. das
15 Motorlagerschild des Elektromotors.

Radiale Klemmung bedeutet eine Klemmung bzw. Spreizung in eine Richtung, die zumindest weitgehend senkrecht zur Drehachse R, also senkrecht zur axialen Richtung verläuft.

20 Nach erfolgter Befestigung der Stator-Einheit 4, 7 der Winkelmeßeinrichtung am Stator 2 des Motors wird die Fixierung des Positioniermittels 10 an der Winkelmeßeinrichtung gelöst und das Positioniermittel 10 entfernt. Diese Betriebsstellung der fertig montierten Winkelmeßeinrichtung ist in Figur 3
25 gezeigt.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele des Positioniermittels 10 genauer beschrieben. Bei dem in den Figuren 1, 2, 5 und 8 dargestellten Positioniermittel 10 wird die axiale Verschiebung durch Umlegen eines Hebel 14 realisiert. Bei dem Umlegen des Hebels 14 bewirkt die Kurvenscheibe 14.1 die Verschiebung des Teils 11 gegenüber dem Teil 12. Die den Verstellweg begrenzenden Bezugsstellungen sind durch beispielsweise ein-

stellbare Anschlüsse 14.2, 14.3 vorgegeben. Die Aufnahme 10.1 ist ein geschlitzter Ringkörper, der mittels eines Hebels 15 aufspreizbar ist. Bei der Schnittdarstellung V-V ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nur das Positioniermittel 10 dargestellt.

5

In Figur 6 ist ein weiteres Positioniermittel 10 dargestellt. Der Verstellweg wird durch eine schräge Nut 16 vorgegeben, in die ein Stift 17 eingreift. Durch gegenseitiges Verdrehen beider Teile 11, 12 um die Drehachse R werden die beiden Teile 11, 12 gegeneinander axial verschoben.

10

In Figur 7 ist ein Positioniermittel 10 mit einem pneumatischen Antrieb dargestellt. Hierzu wird das Teil 11 durch Luftdruck verschoben, indem ein Luftdruckanschluß 18 vorgesehen ist. Die Bezugsstellungen sind wiederum durch Anschlüsse 14.2, 14.3 vorgegeben.

15

Zur Verstellung des Teils 11 können auch andere Antriebe und Aktoren eingesetzt werden, wie beispielsweise Hubmagnete, Piezos, Hydraulikzylinder, Stellmotoren, Schrittmotoren. Damit läßt sich die Verstellung auch automatisieren.

20

Das dritte Beispiel gemäß Figur 9 entspricht weitgehend dem ersten Beispiel gemäß Figur 1, so daß nachfolgend nur die Unterschiede demgegenüber beschrieben werden. Die Anschlüsse 14.2 und 14.3 zur Begrenzung des Verstellweges des Teils 11 sind bei diesem Beispiel durch Anschlüsse 12.2 und 25 12.3 ersetzt, die gemeinsam in Form einer auf das Teil 12 aufgeschobenen, vorzugsweise aufgeschraubten und fixierten Hülse realisiert sind. Der Verstellweg und somit die Bezugsstellungen des Teils 11 gegenüber dem Teil 12 sind durch die mit Flächen des Hebels 14 zusammenwirkenden Anschlagflächen 12.2, 12.3 der Hülse vorgegeben.

30

Um sicherzustellen, daß bei allen Anbaulagen der Träger 7 zum Zeitpunkt der Klemmung des Teils 12 mit dem Träger 7 definiert an der Teilscheibe 3

anliegt, ist zwischen dem Positioniermittel 10 und dem Träger 7 ein elastisches Andrückelement 19 vorgesehen. Dieses Andrückelement 19 stützt sich am Teil 12 ab und drängt die Anschlagfläche 4.5 definiert an die Anschlagfläche 3.1. Das axial wirkende elastische Andrückelement ist bei-
5 spielsweise eine Kegelfeder 19, ein elastischer Zwischenring aus Kunststoff (O-Ring) oder eine Tellerfeder.

Bei den beschriebenen Beispielen erfolgt die Abtastung der Teilscheibe 3 nach dem induktiven Prinzip, dabei ist das Abtastelement 4 eine Platine, auf
10 dessen Oberfläche Erreger- und Sensorwicklungen aufgebracht sind. Die Teilscheibe 3 besteht aus nichtleitendem Material und auf der Ebene 3.1 ist eine inkrementale Teilung 3.2 aus voneinander beabstandeten elektrisch-leitenden Bereichen aufgebracht.

15 Anstelle der Platine 4 können auch andere induktive oder aber auch magnetfeldempfindliche, kapazitive oder lichtempfindliche Abtastelemente verwendet werden. Bei lichtelektrischen Positionsmeßeinrichtungen kann das Abtastelement auch nur eine an sich bekannte Abtastplatte (Schlitzblende) oder ein Halbleitersubstrat mit mehreren lichtempfindlichen Bereichen sein.

20

Die Erfindung ist auch bei Längenmeßeinrichtungen einsetzbar.

Patentansprüche

=====

1. Verfahren zur Montage einer Positionsmeßeinrichtung, bei dem ein Abtastelement (4) an einem ersten Objekt (2) befestigt wird und eine eine Meßteilung (3.2) aufweisende Maßverkörperung (3) an einem weiteren Objekt (1) befestigt wird, wobei die Befestigung unter Einhaltung eines vorgegebenen Abtastabstandes (D) zwischen der Meßteilung (3.2) und dem Abtastelement (4) erfolgt, der durch folgende kennzeichnenden Verfahrensschritte eingestellt wird:
 - das Abtastelement (4) wird relativ zur Maßverkörperung (3) in eine erste Bezugsposition gebracht,
 - zwei in Richtung des Abtastabstandes (D) relativ zueinander bewegbare erste und zweite Teile (11, 12) eines Positioniermittels (10) werden relativ zueinander in eine erste Bezugsstellung gebracht,
 - das erste Teil (11) wird mit der Maßverkörperung (3) oder einem Träger (1, 2, 5, 6) der Maßverkörperung (3) und das zweite Teil (12) mit dem Abtastelement (4) oder einem Träger (7) des Abtastelements (4) in einer Bewegungsrichtung entlang des Abtastabstandes (D) fixiert,
 - das erste Teil (11) wird relativ zum zweiten Teil (12) um einen vorgegebenen Weg in Richtung des Abtastabstandes (D) bewegt, wobei durch die axiale Fixierung das Abtastelement (4) relativ zur Maßverkörperung (3) in eine zweite Bezugsposition verschoben wird, in welcher der erforderliche Abtastabstand (D) vorliegt,
 - das Abtastelement (4) wird in dieser Bezugsposition am einen Objekt (2) befestigt
 - die Fixierung des Positioniermittels (10) wird gelöst.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
 - das Fixieren des ersten Teils (11) mit der Maßverkörperung (3) durch in Kontakt bringen einer quer zum Abtastabstand (D) verlau-

fenden Anschlagfläche (6.1) der Maßverkörperung (3) oder eines Trägers (1, 2, 5, 6) der Maßverkörperung (3) mit einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (11.1) des ersten Teils (11) erfolgt, und daß

- 5 - das Fixieren des zweiten Teils (12) mit dem Abtastelement (4) durch Klemmung des zweiten Teils (12) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) erfolgt.

10 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Fixieren des ersten Teils (11) mit der Maßverkörperung (3) durch Klemmung des ersten Teils (11) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche der Maßverkörperung (3) oder eines Trägers (5, 6) der Maßverkörperung (3) erfolgt, und daß

- 15 - das Fixieren des zweiten Teils (12) mit dem Abtastelement (4) durch in Kontakt bringen einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) mit einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche des zweiten Teils (12) erfolgt.

20

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Fixieren des ersten Teils (11) mit der Maßverkörperung (3) durch Klemmung des ersten Teils (11) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche der Maßverkörperung (3) oder eines Trägers (5, 6) der Maßverkörperung (3) erfolgt, und daß

- 25 - das Fixieren des zweiten Teils (12) mit dem Abtastelement (4) durch Klemmung des zweiten Teils (12) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) erfolgt.

- 30 5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Positionsmeßeinrichtung eine Winkelmeßeinrichtung mit einer Teilscheibe (3) als Maßverkörperung ist, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- drehstarre Kopplung der Teilscheibe (3) einer Rotor-Einheit (3, 5, 6) mit dem einen Objekt (1),
 - Positionieren des Abtastelementes (4) einer Stator-Einheit (4, 7) relativ zur Teilscheibe (3) in der ersten Bezugsposition, wobei diese 5 erste Bezugsposition durch das Zusammenwirken einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (3.1) der Rotor-Einheit (3, 5, 6) und einer dazu korrespondierenden Anschlagfläche (4.5) der Stator-Einheit (4, 7) definiert ist,
 - Fixieren des ersten Teils (11) des Positioniermittels (10) mit der 10 Rotor-Einheit (3, 5, 6) durch in Kontakt bringen einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (6.1) der Rotor-Einheit (3, 5, 6) mit einer quer zum Abtastabstand (D) verlaufenden Anschlagfläche (11.1) des ersten Teils (11),
 - Fixieren des zweiten Teils (12) des Positioniermittels (10) mit der 15 Stator-Einheit (4, 7) durch Klemmung des zweiten Teils (12) an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche der Stator-Einheit (4, 7),
 - Verschieben des ersten Teils (11) relativ zum zweiten Teil (12) des Positioniermittels (10),
 - drehstarre Kopplung der Stator-Einheit (4, 7) mit dem weiteren Objekt (2),
 - Lösen der Fixierung und Entfernen des Positioniermittels (10) von 20 der Winkelmeßeinrichtung,
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativbewegung des ersten Teils (11) gegenüber dem zweiten Teil (12) des Positioniermittels (10) durch einen Antrieb, insbesondere einen Piezo-, Hydraulik-, Pneumatik- oder Elektromotor-Antrieb erfolgt.
- 30 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung des Abtastelementes (4) am ersten Objekt (2)

durch radiale Klemmung an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche (2.1) des ersten Objektes (2) erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtastelement (4) in die erste Bezugsposition durch ein in Richtung des Abtastabstandes (D) kraftausübendes elastisches Andrückelement (19) gedrängt wird, das sich am Positioniermittel (10) abstützt.
- 10 9. Positioniermittel zur Einstellung des Abtastabstandes (D) zwischen einem Abtastelement (4) und einer Maßverkörperung (3) einer Positionsmeßeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß
 - es aus zwei in Richtung des Abtastabstandes (D) relativ zueinander verschiebbarer Teile (11, 12) besteht, und der Verschiebeweg begrenzt ist,
 - eines der beiden Teile (11, 12) zumindest in einer Bewegungsrichtung entlang des Abtastabstandes (D) mit der Maßverkörperung (3) oder einem Träger (1, 2, 5, 6) der Maßverkörperung (3) fixierbar ist,
 - das andere der beiden Teile (12, 11) zumindest in einer Bewegungsrichtung entlang des Abtastabstandes (D) mit dem Abtastelement (4) oder einem Träger (7) des Abtastelementes (4) fixierbar ist, und
 - zumindest eines der beiden Teile (11, 12) zur Fixierung eine Aufnahme (10.1) aufweist, mit der es an einer in Richtung des Abtastabstandes (D) verlaufenden Fläche der Maßverkörperung (3) oder einem Träger (1, 2, 5, 6) der Maßverkörperung (3) oder des Abtastelementes (4) oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) klemmbar ist.
- 30 10. Positioniermittel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eines der beiden Teile (11, 12) eine quer zum Abtastabstand (D) verlaufende Anschlagfläche (11.1, 12.5) zur Abstützung und Fixierung gegenüber

einer Anschlagfläche (6.1, 7.5) der Maßverkörperung (3) oder eines Trägers (1, 2, 5, 6) der Maßverkörperung (3) oder des Abtastelementes (49 oder eines Trägers (7) des Abtastelementes (4) aufweist.

- 5 11. Positioniermittel nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (10.1) eine quer zur Verschieberichtung bewegbare Klemmfläche aufweist.
- 10 12. Positioniermittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmfläche von einem aufspreizbaren Ring gebildet ist.
13. Positioniermittel nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschiebeweg zur Einstellung des Abtastabstandes (D) durch Anschlagflächen des Positioniermittels (10) begrenzt ist.
- 15 14. Positioniermittel nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß am Positioniermittel (10) ein elastisches Andrückelement (19) vorgesehen ist, mit dem eine in Richtung des Abtastabstandes (D) wirkende Andruckkraft auf das Abtastelement (4) oder einen Träger (7) des Abtastelementes (4) ausübbbar ist.
- 20

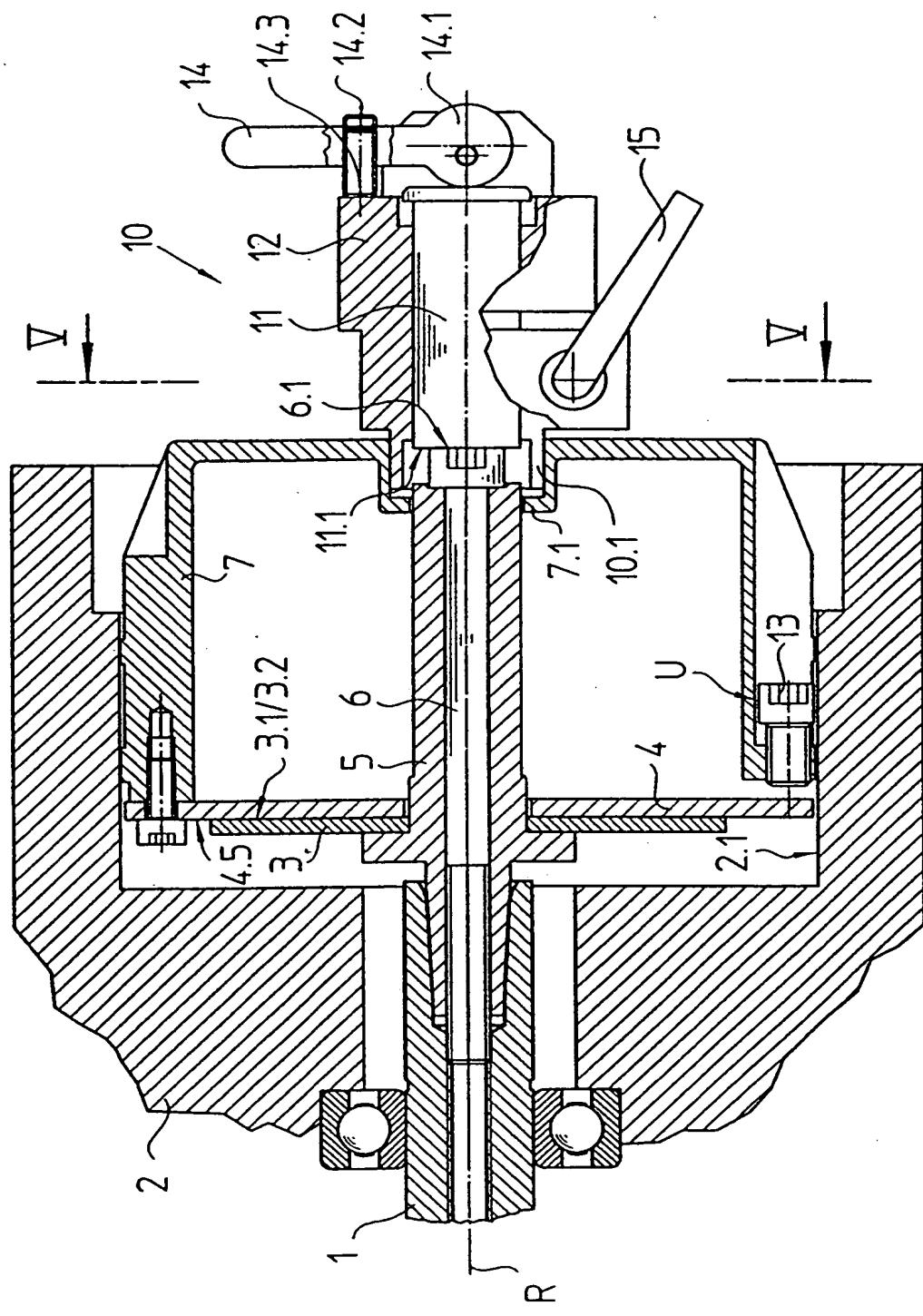


FIG. 1

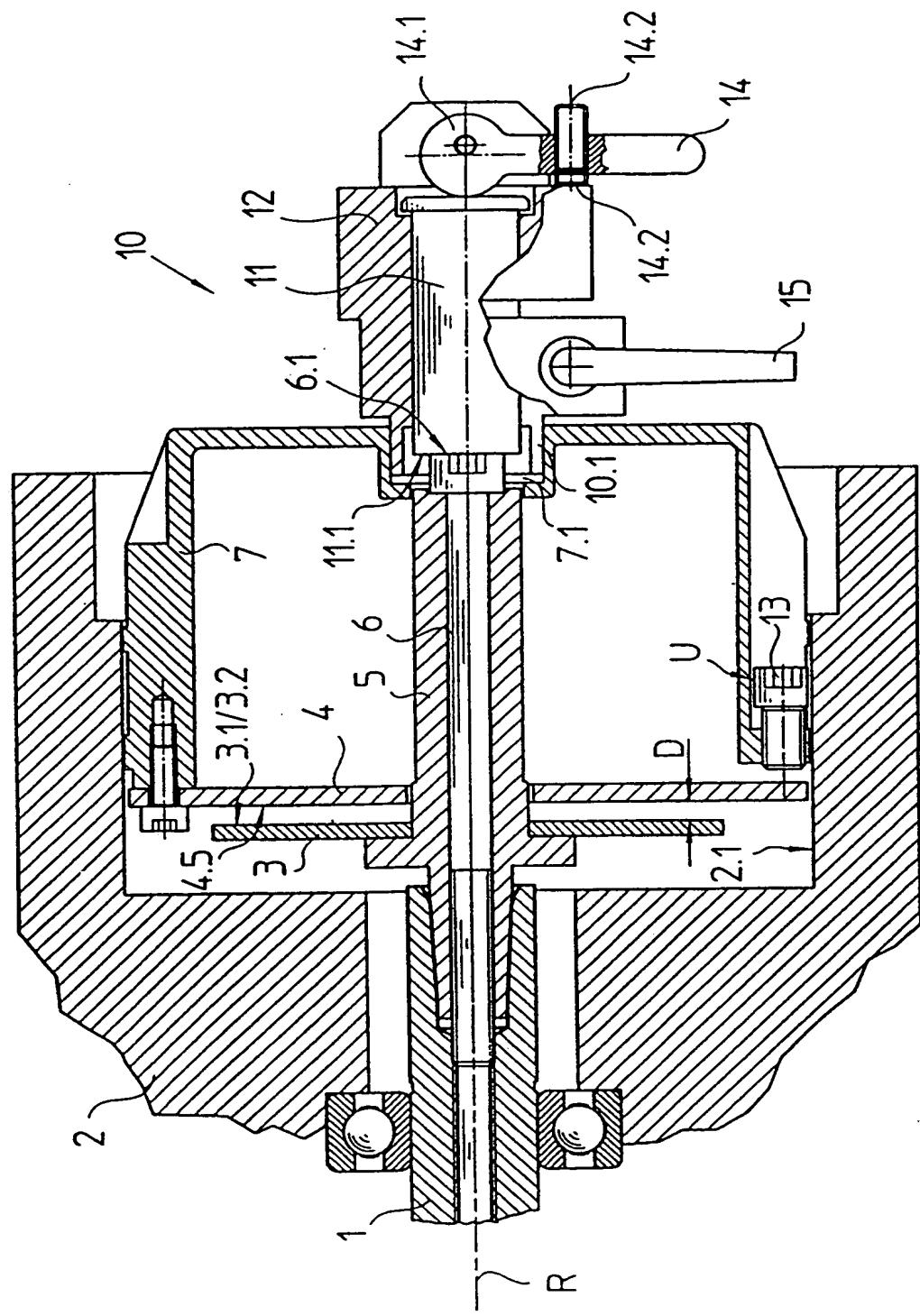


FIG. 2

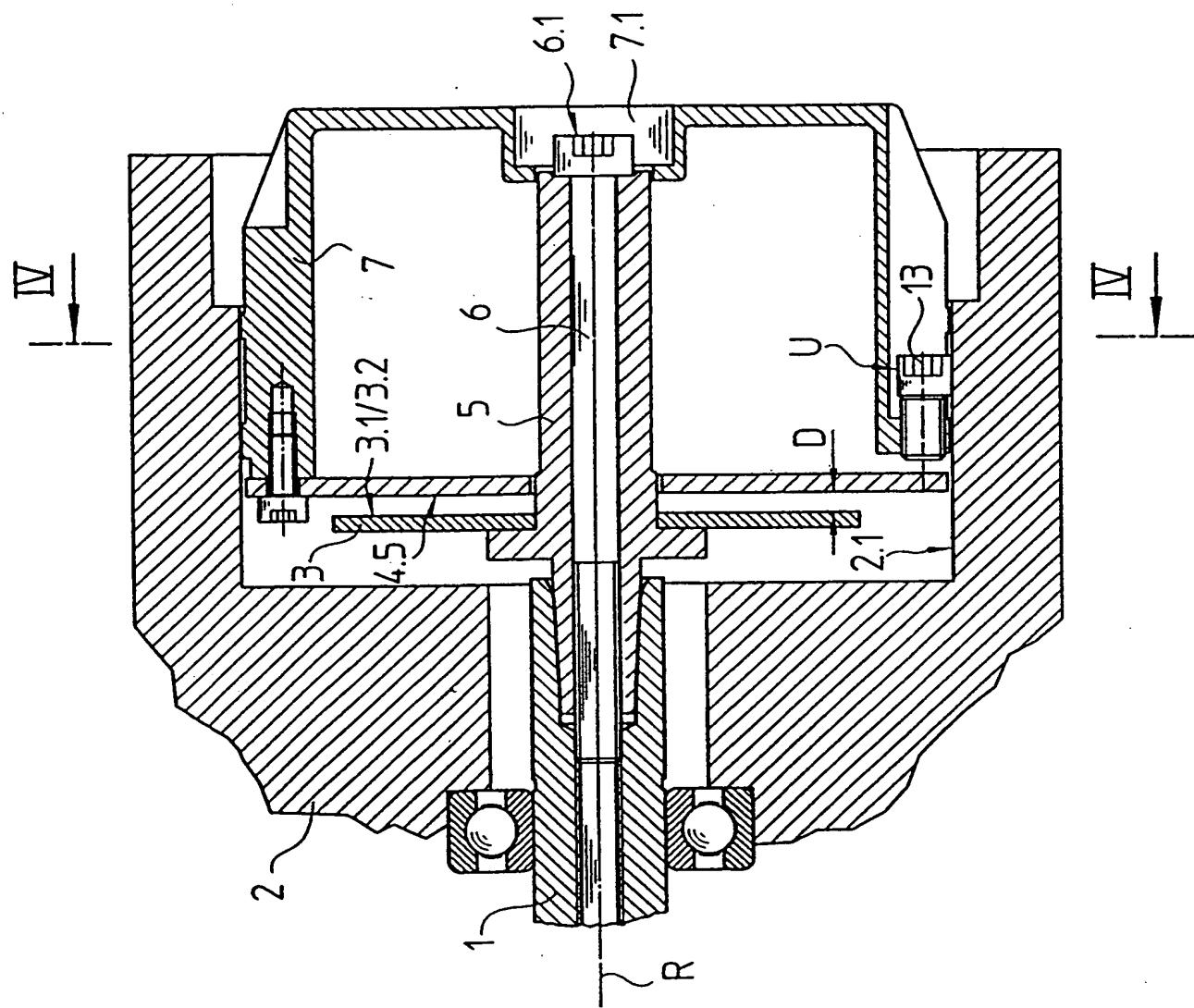


FIG. 3

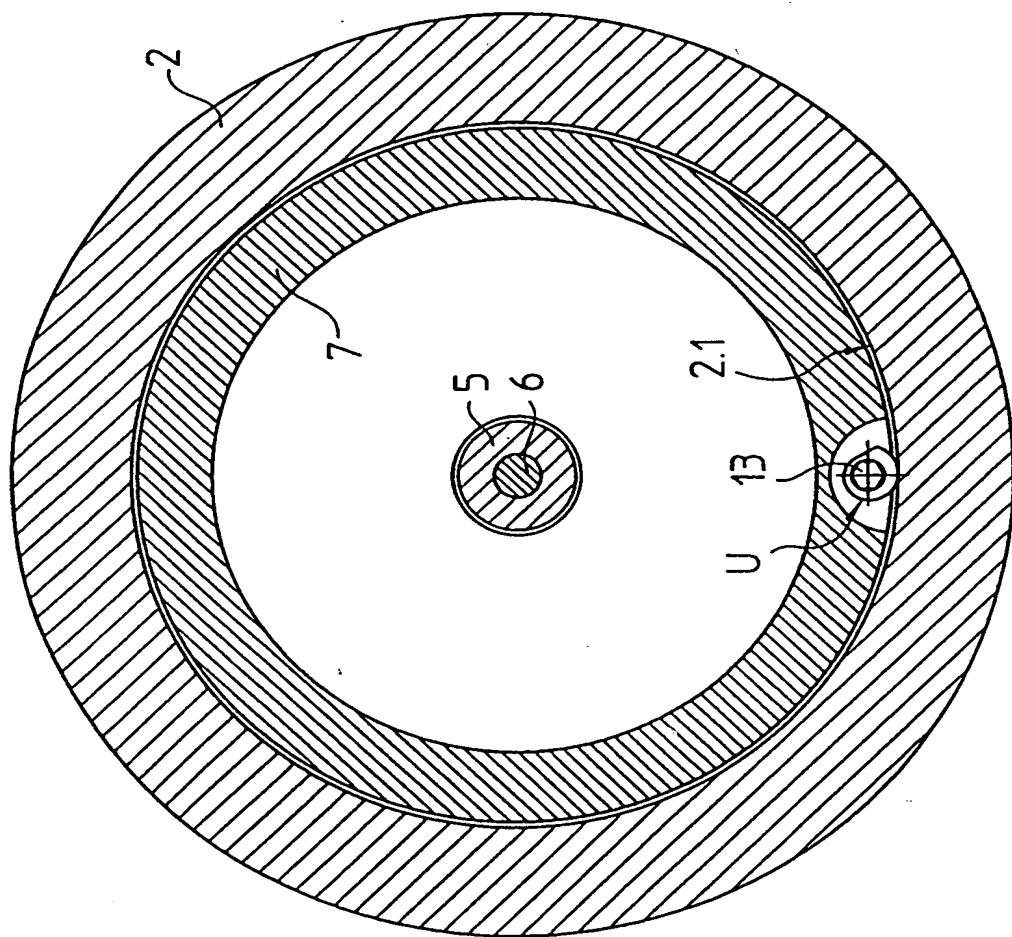


FIG. 4

FIG. 5

5/7

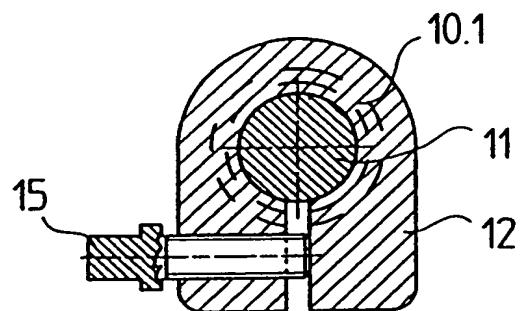


FIG. 6

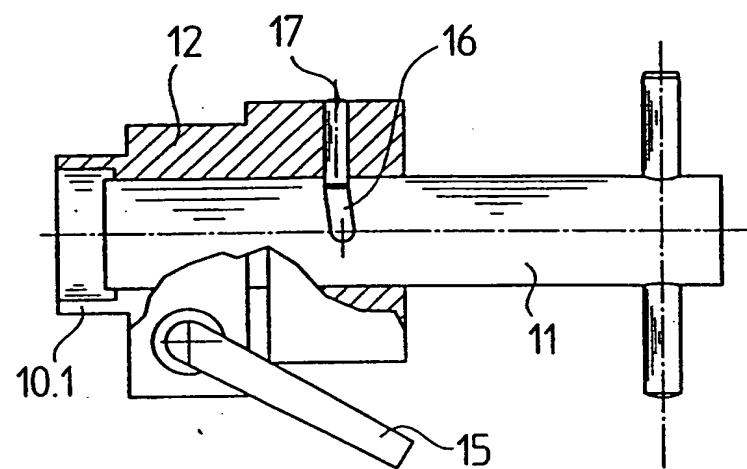
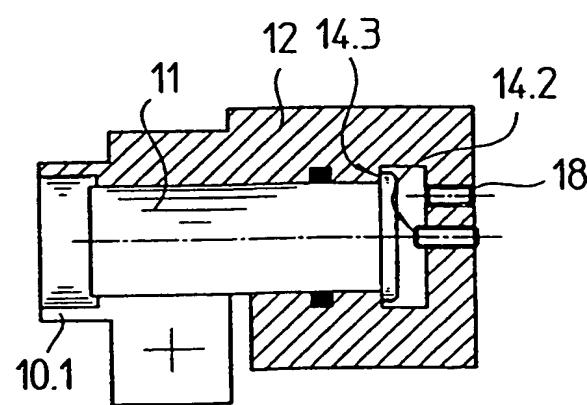


FIG. 7



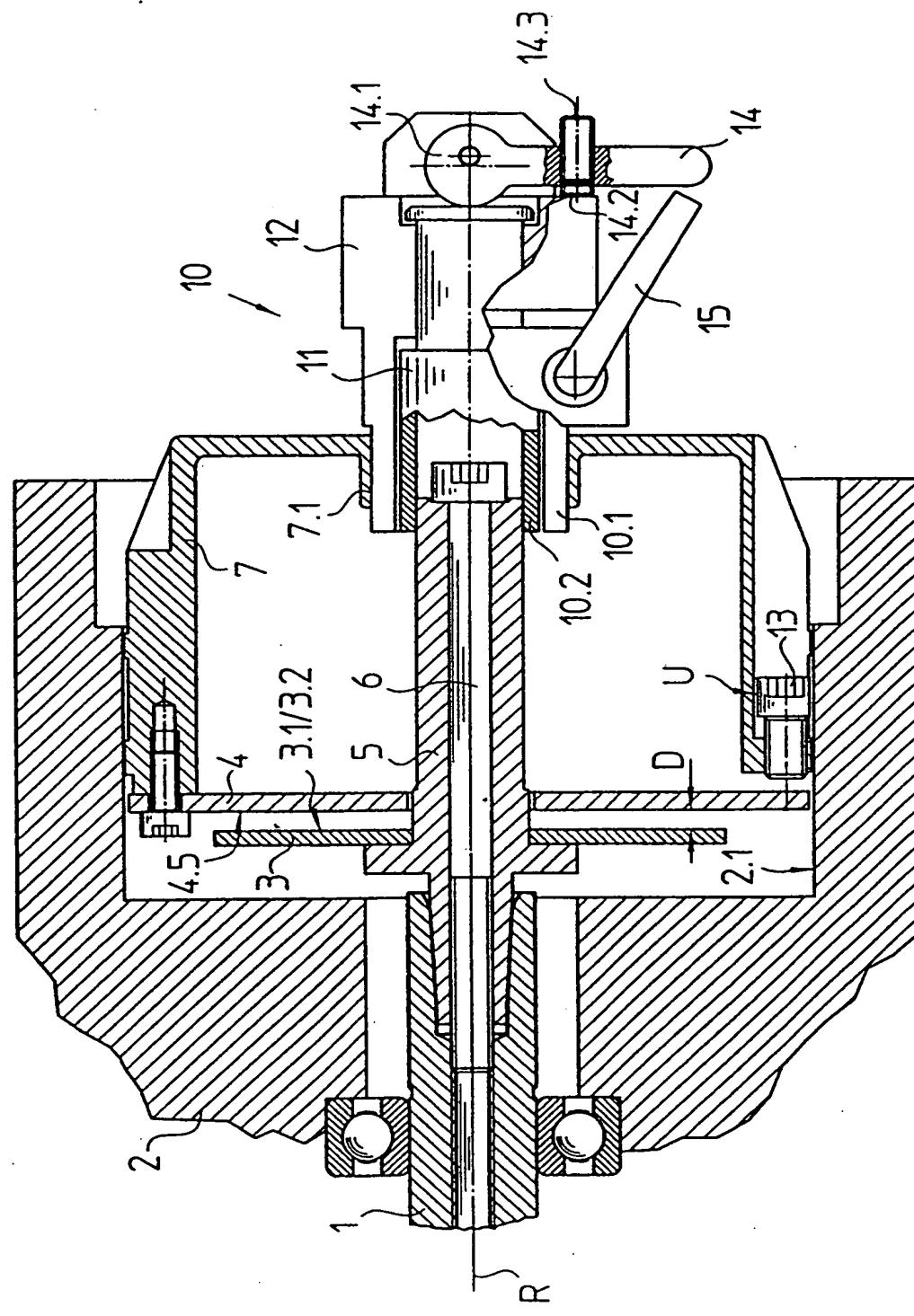


FIG. 8

7/7

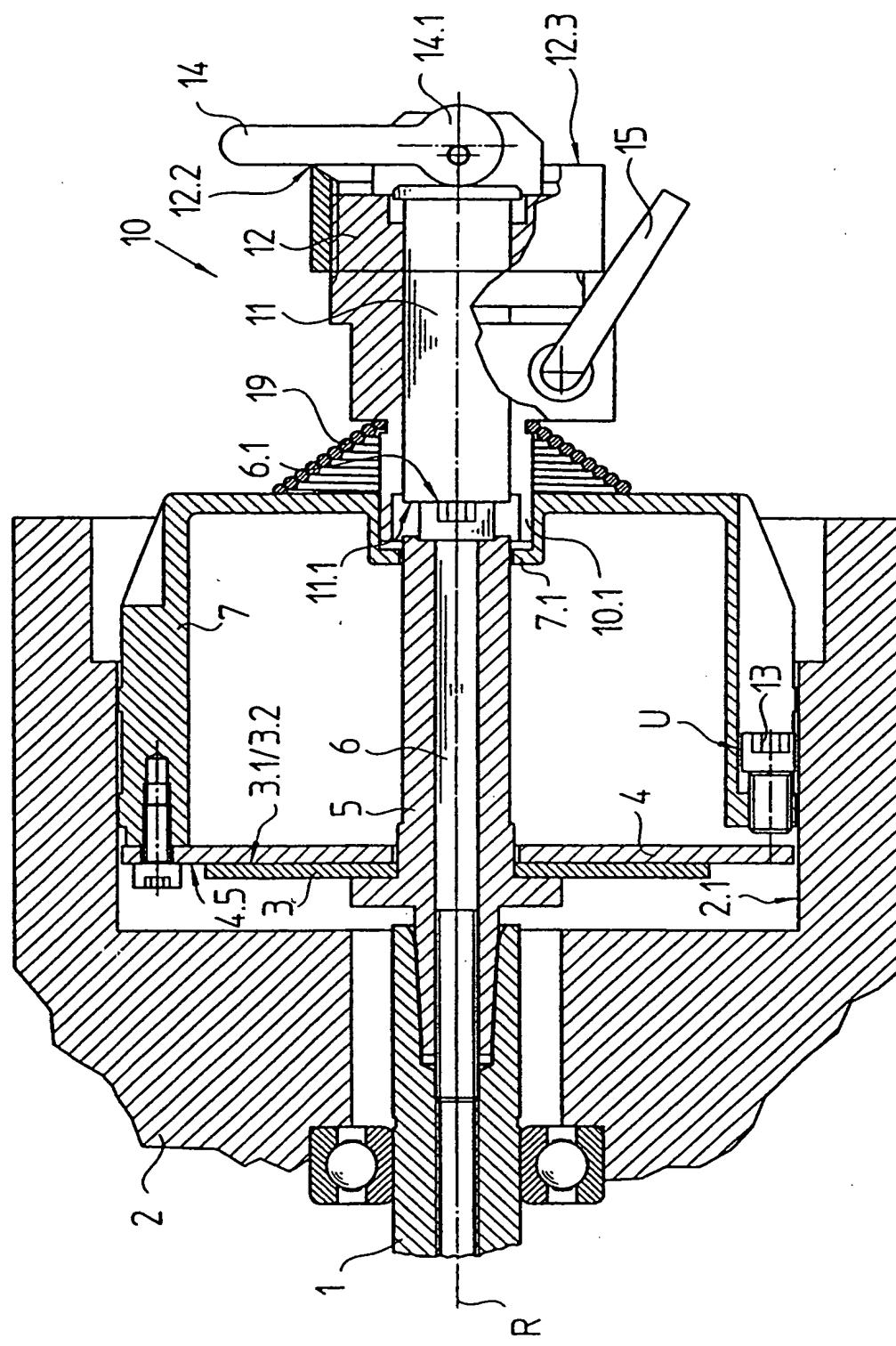


FIG. 9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT, EP 99/05223

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01D5/347

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 94 17 467 U (HUEBNER ELEKTROMASCH AG) 15. Dezember 1994 (1994-12-15) Seite 3, Absatz 7 -Seite 4, Absatz 2; Abbildungen 1-4 ----	1,9
A	DE 37 40 744 A (LEINE & LINDE AB) 16. Juni 1988 (1988-06-16) Spalte 4, Zeile 13 -Spalte 5, Zeile 41; Abbildungen 1-6 -----	1,9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16. November 1999

24/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chapple, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT, EP 99/05223

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 9417467 U	15-12-1994	NONE	
DE 3740744 A	16-06-1988	SE 455536 B SE 8605168 A	18-07-1988 03-06-1988

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC., EP 99/05223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01D5/347

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 94 17 467 U (HUEBNER ELEKTROMASCH AG) 15 December 1994 (1994-12-15) page 3, paragraph 7 -page 4, paragraph 2; figures 1-4 ---	1,9
A	DE 37 40 744 A (LEINE & LINDE AB) 16 June 1988 (1988-06-16) column 4, line 13 -column 5, line 41; figures 1-6 -----	1,9

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 November 1999

Date of mailing of the international search report

24/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chapple, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PC., EP 99/05223

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9417467 U	15-12-1994	KEINE	
DE 3740744 A	16-06-1988	SE 455536 B SE 8605168 A	18-07-1988 03-06-1988